

12

# EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 85201133.7

51 Int. Cl.<sup>4</sup>: **B 01 D 46/30**

22 Anmeldetag: 09.07.85

30 Priorität: 25.07.84 DE 3427321

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
29.01.86 Patentblatt 86/5

84 Benannte Vertragsstaaten:  
DE FR GB IT

71 Anmelder: **METALLGESELLSCHAFT AG**  
Reuterweg 14 Postfach 3724  
D-6000 Frankfurt/M.1(DE)

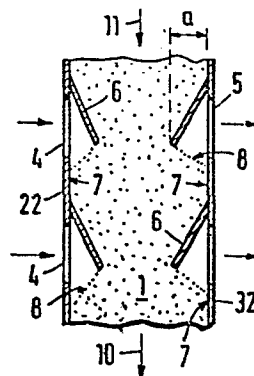
72 Erfinder: **Furlan, Pietro**  
Via Ripamonti 255  
I-20141 Milano(IT)

74 Vertreter: **Rieger, Harald**  
Reuterweg 14  
D-6000 Frankfurt a.M.(DE)

## 54 Granulatfilter.

57 Das Granulatfilter weist eine Filterschicht aus körnigem Filtermaterial auf, die zwischen zwei gasdurchlässigen Wänden eingeschlossen ist. Mindestens eine Wand besitzt zahlreiche, in die Filterschicht gerichtete, nasenartige Vorsprünge. Jeder Vorsprung überdeckt eine Wandöffnung mit senkrechtem unterem Wandabschnitt mindestens teilweise so, daß das Gas, nicht jedoch das Filtermaterial, durch die Wandöffnung treten kann. Die Wandöffnungen haben größte Öffnungsweiten von 0,5 bis 10 cm und vorzugsweise von 1 bis 5 cm. Bevorzugt bilden die Wandöffnungen horizontale Reihen, wobei die Wandöffnungen der nächsthöheren Reihe gegenüber den Wandöffnungen der unmittelbar darunter liegenden Reihe versetzt angeordnet sind.

Fig. 3



Prov.-Nr. 9214 L

### Granulatfilter

Die Erfindung betrifft ein Granulatfilter mit mindestens einer, zwischen zwei gasdurchlässigen, Wänden eingeschlossenen Filterschicht aus körnigem Filtermaterial, zum Entstauben von Gas beim Durchströmen der Filterschicht.

Granulatfilter dieser Art sind bekannt und z.B. in den deutschen Offenlegungsschriften 30 12 911 und 32 46 183, der deutschen Auslegeschrift 25 52 298 und den US-Patentschriften 4 142 873 und 4 353 722 beschrieben. Die Filterschicht wird hierbei aus Granulat, z.B. Kies, mit einer Korngröße im Bereich von 1 bis 5 mm gebildet. Bildet man die gasdurchlässigen Wände des Filters netzartig, z.B. als Drahtnetz, aus, so muß die Maschenweite kleiner als die kleinste Korngröße des Filtermaterials sein, was die Gasdurchlässigkeit der Wand verringert sowie bei ausreichender Stabilität der Wand beträchtliche Herstellungskosten verursacht. Man ist deshalb bei bekannten Filtern, wie sie etwa in der DE-OS 32 46 183 und der DE-AS 25 52 298 beschrieben sind, zu jalousieartig ausgebildeten Wänden übergegangen. Hierbei hat sich allerdings gezeigt, daß diese Filter im Betrieb zu Anbackungen an den Filterwänden

neigen, weil das körnige Filtermaterial und auch der abzuschheidende Staub an den Innenflächen der Wände gute Haftungsflächen vorfinden. Diese Anbackungen am Filter regelmäßig zu entfernen, ist ziemlich aufwendig.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Wände für die Granulatfilter auf einfache und kostengünstig herstellbare Weise so auszubilden, daß Anbackungen an den Wänden nach Möglichkeit vermieden werden. Beim eingangs genannten Granulatfilter geschieht dies erfindungsgemäß dadurch, daß mindestens eine Wand zahlreiche, in die Filterschicht gerichtete, nasenartige Vorsprünge aufweist, wobei jeder Vorsprung eine Wandöffnung mit senkrechtem unterem Wandabschnitt mindestens teilweise so überdeckt, daß das Gas, nicht jedoch das Filtermaterial, durch die Wandöffnung treten kann.

Für die Wandöffnungen und die zugehörigen nasenartigen Vorsprünge sind verschiedene Abwandlungen von der Grundform möglich. Z.B. können die Vorsprünge gleichmäßig gekrümmt oder auch abgewinkelt ausgebildet sein und auch die Wandöffnungen können von der sich anbietenden Dreiecksform mehr oder weniger abweichen. Im allgemeinen haben die Wandöffnungen größte Öffnungsweiten von 0,5 bis 10 cm und vorzugsweise 1 bis 5 cm. Vorteilhaft ist hierbei, daß die größten Öffnungsweiten größer als die Körner des Filtergranulats, das eine Körnung etwa im Bereich von 1 bis 5 mm aufweist, ausgebildet sein können, so daß eine gute Gasdurchlässigkeit der Filterwand gegeben ist.

Es ist zweckmäßig, die Vorsprünge gegenüber dem zugehörigen unteren Wandabschnitt um eine größte Strecke  $a$ , horizontal gemessen, von 0,2 bis 5 cm vorspringen zu lassen. Streng genommen liegt die Obergrenze dieses Maßes nicht fest und kann auch höher als hier angegeben sein, doch werden praktische Überlegungen eine sinnvolle obere Grenze ergeben.

Eine bevorzugte Ausgestaltung besteht darin, daß die Wandöffnungen horizontale Reihen bilden, wobei die Wandöffnungen der nächsthöheren Reihe gegenüber den Wandöffnungen der unmittelbar darunterliegenden Reihe versetzt angeordnet sind. Diese Anordnung der Wandöffnungen ermöglicht sowohl eine hohe Gasdurchlässigkeit als auch gute Festigkeit der Wand, ohne daß am Eintritt des zu entstaubenden Gases Haftflächen für Anbackungen entstehen.

Die Wände einer Filterschicht können eben, geewinkelt oder gekrümmt ausgebildet sein. Häufig sind die beiden Wände zylindrisch und konzentrisch zueinander angeordnet, so daß die dazwischenliegende Filterschicht zylindrisch ist. Die Wand an der Gaseintrittsseite kann anders als die Wand der Gasaustrittsseite ausgebildet sein, da Anbackungen bevorzugt an der Wand der Gaseintrittsseite entstehen. Deshalb empfiehlt sich die erfindungsgemäße Ausbildung besonders für die Gaseintrittswand.

Einzelheiten des Granulatfilters werden mit Hilfe der Zeichnung erläutert. Es zeigt:

Fig 1 in schematischer Darstellung eine dem Stand der Technik entsprechende Granulatfilterschicht,

Fig. 2 in vergrößerter Darstellung eine dem Stand der Technik entsprechende Granulatfilterschicht mit jalousieartigen Wänden

Fig. 3 in der Darstellung ähnlich Fig. 2 eine erfindungsgemäße Granulatfilterschicht mit den zugehörigen Wänden und

Fig. 4 in Draufsicht eine Filterwand mit unterschiedlich ausgebildeten Vorsprüngen.

Der prinzipiellen Darstellung der Fig. 1 gemäß bestehen bekannte Granulatfilter aus einer Filterschicht 1, die aus einer Schüttung aus körnigem Filtermaterial mit Korngrößen üblicherweise im Bereich von 1 bis 5 mm gebildet wird. Die Filterschicht ist zwischen zwei gasdurchlässigen Wänden 2 und 3 angeordnet. Die Wände 2 und 3 der Fig. 1 können z.B. durch engmaschige Drahtnetze gebildet sein. Das zu entstaubende Rohgas durchströmt die Filterschicht 1 und die sie begrenzenden Wände 2 und 3 etwa horizontal, wobei sich der Staub an der Oberfläche der Filterkörner anlagert. Das körnige Filtermaterial wird periodisch oder kontinuierlich aus der Reinigungszone entfernt, wobei es zusammen mit dem abgeschiedenen Staub unter Schwerkraftwirkung nach unten (Pfeil 10) fließt. Von oben (Pfeil 11) wird frisches, ganz oder weitgehend staubfreies Filtermaterial zugeführt.

Um die Wände des Granulatfilters möglichst gasdurchlässig auszubilden, wurden jalousieartige Wände 21 und 31 verwendet, wie sie in Fig. 2 im Längsschnitt dargestellt sind. Diese Wände bestehen aus einzelnen, übereinander angeordneten Lamellen 21a bzw. 31a. Durch den sich am Rand der Filterschicht 1 zwischen den Lamellen ausbildenden Schüttwinkel sitzt die Filterschicht auf der Oberseite jeder Lamelle und bedeckt diese schräge Oberseite teilweise.

Beim Betrieb der Granulatfilter mit der in Fig. 2 angegebenen Struktur bilden sich auf den Lamellen 21a, 31a dort, wo die Filterschicht 1 die Lamellen berührt, Anbackungen aus. Diese Anbackungen kommen durch die im Gas, das durch das Filter strömt, vorhandenen Stoffe zustande. Das Gas enthält nämlich häufig neben dem Staub auch Feuchtigkeit, so daß vor allem im Bereich des Gaseintritts Filterkörner mit Staub auf der Oberseite der Lamellen festkleben. Bei der Abwärtsbewegung der Filterschicht 1, die kontinuierlich oder periodisch vor sich geht, bleiben die Anbackungen an der Oberseite der Lamellen

erhalten und können oft nur mit Mühe und unter zusätzlichen Kosten abgelöst werden.

Beim Granulatfilter der Fig. 3 und 4 entstehen solche Anbackungen an den Filterwänden 22 und 32 nicht, zumindest aber weit langsamer als beim Filter der Fig. 2. Diese Filterwände 22 und 32 weisen über den Öffnungen 4, 5 nasenartige, in die Filterschicht 1 hineingerichtete, dachartige Vorsprünge 6 auf. Die Vorsprünge 6 decken die der Gasdurchlässigkeit dienenden Öffnungen 4, 5 ab und verhindern, daß das körnige Filtermaterial durch die Öffnungen nach außen treten kann. Zu jeder Öffnung gehört ein glatter, senkrechter, unterer Wandabschnitt 7, an dessen Innenseite das körnige Filtermaterial anliegt. An diesem glatten Wandabschnitt 7 entstehen viel weniger leicht Anbackungen als auf der schrägen Oberseite lamellenartiger Wandstrukturen. Die Oberseite des nasenartigen Vorsprungs ist vom körnigen Filtermaterial ganz bedeckt und von der Außenseite 8 der Granulatschüttung um eine gewisse Strecke entfernt.

Der Betrieb bekannter Filter etwa gemäß Fig. 2 hat gezeigt, daß die stärkste Neigung zum Bilden von Anbackungen dort besteht, wo die Außenseite 8 der Filterschicht 1 auf eine schräg verlaufende Oberfläche der Filterwand trifft. Dieser besonders gefährdete Wandbereich ist beim erfindungsgemäßen Filter der Fig. 3 und 4 senkrecht ausgebildet, wodurch dort Anbackungen nicht oder kaum noch entstehen.

Fig. 4 zeigt einen Ausschnitt einer Filterwand 22 in der Draufsicht auf deren Innenseite. In Fig. 4 sind vor allem zwei Reihen der nasenartigen Vorsprünge 6a, 6b zu sehen, wobei die Vorsprünge 6b gewinkelt und die Vorsprünge 6a über die jeweilige Öffnung 4 gewölbt ausgebildet sind. Die von der Spitze eines Vorsprungs nach unten und außen verlaufenden Seitenkanten 9 sind mit der Wand 22 verbunden. Selbstverständlich kann eine Wand 22 allein nur mit gleich ausgebildeten Vorsprüngen

ausgebildet sein. Vorzugsweise liegen die Wandöffnungen 4 der oberen Reihe versetzt über den Wandöffnungen 4a der nächstniedrigeren horizontalen Reihe, wodurch der zu jeder Wandöffnung gehörende senkrechte untere Wandabschnitt 7 eine große Fläche erhält. Die Vorsprünge 6a der oberen Reihe überdecken mit ihrer Unterkante 16 die jeweilige Wandöffnung 4 etwas weniger als dies bei den Vorsprüngen 6b der unteren Reihe der Fall ist, doch ist durch den Schüttwinkel des körnigen Filtermaterials gewährleistet, daß auch durch die Öffnungen 4 kein körniges Filtermaterial austreten kann.

In der Praxis liegen die größten Öffnungsweiten einer Wandöffnung 4, 4a, 5 etwa im Bereich von 0,5 bis 10 cm und vorzugsweise im Bereich von 1 bis 5 cm. Die nasenartigen Vorsprünge 6, 6a, 6b ragen um eine größte Strecke a, vgl. Fig. 3, von 0,2 bis 5 cm in die Filterschicht hinein. Die Öffnungen 4, 4a und 5, vgl. auch Fig. 4, haben in der Draufsicht etwa die gleiche Form wie die zugehörigen Vorsprünge, nämlich etwa Dreiecksform, ihre Fläche ist daher etwas kleiner.

Patentansprüche

1. Granulatfilter mit mindestens einer, zwischen zwei gasdurchlässigen Wänden eingeschlossenen Filterschicht aus körnigem Filtermaterial, zum Entstauben von Gas beim Durchströmen der Filterschicht, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Wand zahlreiche, in die Filterschicht gerichtete, nasenartige Vorsprünge aufweist, wobei jeder Vorsprung eine Wandöffnung mit senkrechtem unterem Wandabschnitt mindestens teilweise so überdeckt, daß das Gas, nicht jedoch das Filtermaterial, durch die Wandöffnung treten kann.
2. Filter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandöffnungen größte Öffnungsweiten von 0,5 bis 10 cm und vorzugsweise von 1 bis 5 cm besitzen.
3. Filter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorsprünge gegenüber dem zugehörigen unteren Wandabschnitt um eine größte Strecke a, horizontal gemessen, von 0,2 bis 5 cm vorspringen.
4. Filter nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandöffnungen horizontale Reihen bilden, wobei die Wandöffnungen der nächsthöheren Reihe gegenüber den Wandöffnungen der unmittelbar darunter liegenden Reihe versetzt angeordnet sind.

Fig. 1

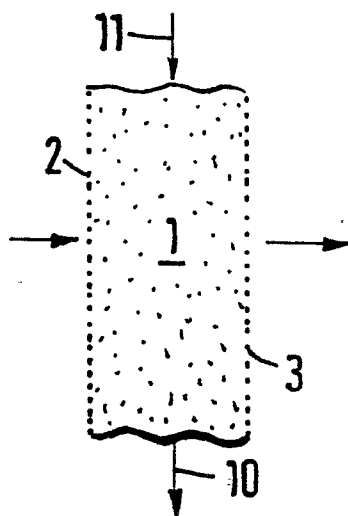


Fig. 2

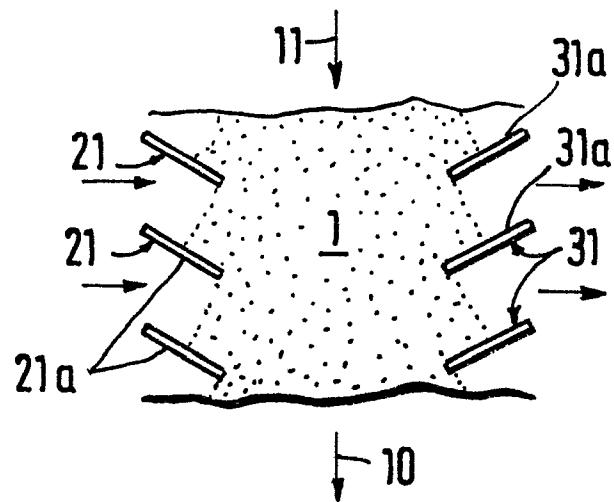


Fig. 3

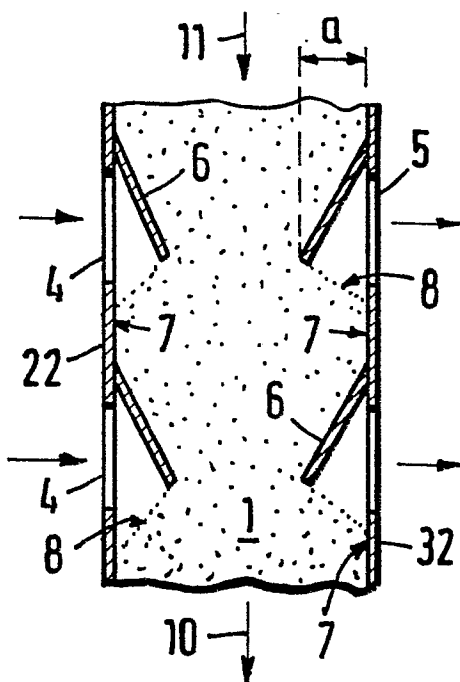


Fig. 4

